



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

JOÃO PABLO SANCHES AGUIAR

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO ENTRE
JUVENIS DE *Colossoma macropomum* MELHORADOS
GENETICAMENTE E NÃO MELHORADOS.**

Presidente Médici, RO.

2015

JOÃO PABLO SANCHES AGUIAR

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO ENTRE
JUVENIS DE *Colossoma macropomum* MELHORADOS
GENETICAMENTE E NÃO MELHORADOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Engenharia de Pesca da
Fundação Universidade Federal de Rondônia –
UNIR, como requisito para a obtenção do
título de Engenheiro de Pesca.

Orientador (a): Prof. Ms. Yuri Vinicius de
Andrade Lopes.

Presidente Médici, RO.

2015

Dados de publicação internacional na publicação (CIP)
Biblioteca Setorial 07/UNIR

A282c

Aguiar, João Pablo Sanches.

Comparação do desempenho zootécnico entre juvenis de *Colossoma macropomum* melhorados geneticamente e não melhorados / João Pablo Sanches Aguiar. Presidente Médici – RO, 2015.

42f. ; + 1 CD-ROM

Orientador: Prof. Me. Yuri Vinicius de Andrade Lopes

Monografia (Engenharia de Pesca) - Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Pesca, Presidente Médici, 2015.

1. Convencionais. 2. Piscicultura. 3. Tratamento.

I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Lopes, Yuri Vinicius de Andrade. III. Título.

CDU: 639(811.1)

Bibliotecário-Documentalista: Jonatan Cândido, CRB15/732



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

JOÃO PABLO SANCHES AGUIAR

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO ENTRE
JUVENIS DE *Colossoma macropomum* MELHORADOS
GENETICAMENTE E NÃO MELHORADOS.**

**Este Trabalho de Conclusão de Curso foi aprovado pela banca examinadora do curso de
Graduação em Engenharia de Pesca constituída pelos seguintes docentes:**

Prof^ª. Ms. Yuri Vinicius de Andrade Lopes
Orientador

Prof. Msc. Ricardo Henrique Bastos de Sousa

Msc. Geysa Almeida Viana

Aprovado em: Presidente Médici - RO, 06 de julho de 2015.

Dedico esta monografia,
especialmente à minha mãe, Cristiane
Wirgínia Sanches Lima, e meus avós
Maria Dolores e João Miguel de Lima,
pelo incessante apoio e incentivo para
que eu pudesse chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me ter dado à vida, e simplesmente por me fazer capaz, dando forças físicas e mentais, para alcançar meus objetivos e aceitar os dele.

Agradeço a Universidade Federal de Rondônia-UNIR por me conceder à oportunidade de cursar engenharia de pesca.

Meus mais sinceros agradecimentos à minha família, por não medirem esforços para me conceder uma educação virtuosa e por sempre terem prezado pelos fundamentos e valores de uma vida de honestidade e dignidade. Por sempre terem acreditado em meu potencial, me incentivando e encorajando. Vocês são TUDO pra mim!

Em especial aos meus pais, Cristiane Wirginia Sanches de Lima, um exemplo do que é ser mãe e José Pereira de Aguiar (*in memoria*),

Aos meus avós, João Miguel de Lima e Maria Dolores Sanches Lima, que estiveram presentes a cada momento de vida, me aconselhando.

Meus irmãos José Guilherme e Tiago Sanches.

Aos meus tios, meu tiozão irmão Francisco Fainor, minha tia querida Fabiola Apoliana.

Agradeço a minha vó Erotildes Aguiar, por sempre poder contar com ela apesar da idade, pessoa muito especial e ter dado a vida ao meu querido pai que hoje me cuida lá de cima, a todos os meus primos em especial Evandro Aguiar, minhas tias e tios da Família Aguiar, vocês são muito importantes na minha vida!

Ao meu orientar, Prof. Msc. Yuri Vinicius de Andrade Lopes. Agradeço imensamente pela oportunidade de realizar o projeto, confiança, amizade, orientação intelectual e pessoal para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos integrantes da minha banca avaliadora professor Ricardo Henrique Bastos de Sousa e a professora Geysa Almeida Viana.

A todos os integrantes do Grupo do Projeto que colaboraram em especial aos amigos Vinicius Gotardi, Silmar Mendes, Carlos de Moraes e Marcelo Lenk pela participação e grande ajuda na obtenção dos dados para conclusão desta monografia. Não teria conseguido sem vocês.

Ao senhor Edilson e seu Antônio e ao professor Raniere Garcez, por ter tornado possível à realização deste trabalho e a coleta dos dados, através dos apoios materiais e humanos.

Ao minha namorada, Suelem Melo, por apoiar minhas decisões pessoais e profissionais e compartilhar grandes momentos numa relação de respeito, cumplicidade e afeto, sendo minha melhor companheira e amiga.

A meus amigos e irmãos de Batalha por serem durante estes cinco anos de graduação grandes companheiros, Vagner Alves (Micolaw), Fabia Fão, Rodrigo (cafú), Silmar Mendes(pescado), Vinicius Gotardi (chefão), Gean Charles (beijo), Marcelo Lenk(Lancelot),. Cleanderson(cled), Diego Jeovane(negão), Netão, Vinicius (Leg),

Agradeço imensamente a nossa família cujo lar se chama REPUBLICA DO JAÚ, ele Jaú Juncler, Henrik Sales e Carlos Moraes.

Meu grande amigo Jaú, meu cachorrão que é o maior remédio para minhas horas difíceis, que com sua lealdade, pureza e um amor incondicional, mostra que e merecedor do que de melhor a vida pode lhe dar um amigo eterno.

Agradeço imensamente o povo de Presidente Médici pelo acolhimento de uma ótima cidade e de pessoas hospitaleiras.

A família da minha namorada, Adailza Parente, Dona Geni Sousa, Jandira Parente meu muito obrigado.

Agradeço aos queridos amigos pais do Cleanderson Ferreira, Cleodon Carvalho e Marinélia Ferreira, pela amizade e sempre aguentando nossos trabalhos e seções de TV.

Agradeço aos grandes amigos Carlos Cardoso e Sonia Cardoso que foram uma base, para minha graduação nesta cidade.

Agradeço Seu Figueredo (*in memoria*) eterno paizão de uma família linda que sou muito grato pelo acolhimento, dona Ceí Figueredo, Camila Figueredo, Dani, Carol e a Pequena Natalia.

Aos amigos de escola, Weligthon Julio (Didida) e Ozinei Portechel (*in memoria*), por fazem parte da minha formação e infância e mantermos uma longa amizade e viagens no futebol.

Agradeço também a meu tio Rogerio Veiga grande exemplo e tutor de uma família linda que tem sempre me apoiado e aconselhado.

Aos meus primos Davi, Isabela e Pedro (droca), Julia (julita) e Lucas por simplesmente “saberem” sorrir.

A todos os colegas Engenheiros de Pesca da turma de 2010/2, por termos caminhado juntos nessa jornada de cinco anos. Desejo muito sucesso pessoal e profissional a cada um.

A todos os professores que passaram pela nossa turma, vocês foram fundamentais para nosso desenvolvimento profissional. Em especial, a professores como Rute Pontuschka, Julia Pereira, Clodoaldo Oliveira, meu muito obrigado, pelos incentivos e estímulos.

A todos que colaboraram direta e indiretamente para a elaboração deste trabalho e minha jornada acadêmica, meu sincero obrigado.

“O homem superior é modesto em seu discurso, mas excede em suas ações”.

CONFÚCIO

RESUMO

O objetivo desse estudo foi comparar o desenvolvimento zootécnico de juvenis de *Colossoma macropomum* de matrizes melhoradas geneticamente, em relação aos juvenis convencionais em um período de 90 dias. Foram utilizados juvenis provenientes de quatro pisciculturas do estado de Rondônia. Foi analisado o desenvolvimento zootécnico entre os quatros produtores. Trabalhou-se com duzentos juvenis de *C. macropomum*, distribuídos em quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos P1, P2 e P3 são animais convencionais e P4, juvenis melhorados geneticamente. Realizaram-se biometrias quinzenais, durante estas, foram analisados os parâmetros limnológicos. Os dados zootécnicos foram analisados estatisticamente e apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$). Os resultados demonstraram que os juvenis convencionais apresentaram crescimento semelhante aos melhorados geneticamente na fase de pré-engorda, no entanto, os resultados entre os produtores ficaram próximos, e fatores como a densidade, podem ter influenciado positivamente os desempenhos, principalmente dos juvenis convencionais. De acordo com o estudo realizado recomenda-se o cultivo de juvenis de P1 animais convencionais e P4 juvenis melhorados geneticamente, tendo em vista que ambos obtiveram um melhor desempenho possibilitando maior produtividade e consequentemente, maior rentabilidade ao piscicultor.

Palavras-chave: Convencionais. Pisciculturas. Tratamentos.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the livestock development of juvenile *Colossoma macropomum* of genetically improved matrices over conventional juveniles over a period of 90 days. Juveniles were used from four fish farms in the state of Rondônia. It analyzed the development of youth of the four producers. He worked with two hundred juvenile *C. macropomum*, distributed in four treatments and five repetitions. The treatments P1, P2, P3 and P4 are conventional animals, genetically improved juveniles. Biometrics took place fortnightly during these, the limnology parameters were analyzed. The production data were statistically analyzed and showed significant differences ($p < 0.05$). The results demonstrated that the conventional juveniles showed similar growth genetically improved pre-fattening phase, however, the results were close between producers, and factors such as its density, they may have positively influenced the performances, especially from conventional youth. According to the study it is recommended to juvenile animals conventional cultivation P1 and P4 genetically improved juveniles, in order that both obtained a better performance by allowing higher productivity and consequently the profitability largest fish farmer.

Keywords: Conventional. Fish farms. Treatments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estação de experimento.....	24
Figura 2 Biometria final do experimento.	26
Figura 3 Representação gráfica da relação dos valores do ganho de peso dos juvenis obtidos de cada produtor.	32

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Recomendações de Arraçoamento do fabricante.	26
Tabela 2 Descrição dos níveis de proteína, período ofertado, granulometria por nível proteico e porcentagem ofertada.....	27
Tabela 3 Parâmetros: Alcalinidade, Dureza, Amônia, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, pH = Potencial Hidrogeniônico e Transparência. Com respectivos desvio padrão. Em horário regular de 9 horas durante o cultivo de <i>C.macropomum</i> no tanque experimental.....	28
Tabela 4 Valores de comprimento, peso (inicial, final e individual), ganho de peso, conversão alimentar e biomassa final (Média ± Desvio Padrão).....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	23
4.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL	23
4.3 MONITORAMENTOS DE ÁGUA.....	25
4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	25
4.5 BIOMETRIAS	25
4.6 ARRAÇOAMENTO	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1 MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS LIMNOLÓGICOS	28
5.2 ÍNDICES ZOOTÉCNICOS.....	28
5.3 SOBREVIVÊNCIA	31
5.4 GANHO DE PESO	32
5.5 BIOMASSA FINAL	33
5.6 CONVERSÃO ALIMENTAR APARENTE	33
7 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O declínio dos estoques naturais de peixes resultantes da exploração excessiva e das mudanças antropogênicas no meio ambiente, tem despertado um interesse mundial pela aquicultura (FAO, 2013).

A aquicultura manteve um crescimento importante na década passada e ainda nos dias atuais vem se destacando no meio do agronegócio, devido ao aumento no consumo de carnes de organismos aquáticos e a preocupação com a qualidade de vida. A sociedade vem buscando cada vez mais por alimentos derivados da aquicultura, que teve uma produção entorno de 1 milhão de toneladas na década de 50, e passou para 65,7 milhões de toneladas no ano de 2009, constituindo-se no setor de maior desenvolvimento se comparado a outros setores na produção de alimentos (FAO, 2012).

A piscicultura é um ramo de atividade que envolve o cultivo ou criação de peixes em ambientes de confinamento, mantendo controle das suas etapas de desenvolvimento, que se inicia a partir das fases larvais até obtenção do peso de abate (BALDISSEROTTO, 2009).

No Brasil, pode se encontrar varias espécies de peixes sendo cultivadas, estes por sua vez tem alcançado um alto nível de produtividade, possuindo destaque na região norte o *Colossoma macropomum* (BRASIL, 2012), por apresentar diversas características desejáveis, tais como: disponibilidade de juvenis para comercialização durante o ano todo (DAIRIKI E SILVA, 2011), fácil aceitação de ração, rápido crescimento, boa conversão alimentar, resistência a variações dos níveis de oxigênio dissolvido e boa aceitação pelos consumidores, enfim é uma das espécies amazônicas mais criadas em todo território brasileiro. (ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005).

O *C. macropomum* é uma espécie tropical de escamas, considerada por muitos autores como o segundo maior peixe de escama da América Latina (FISHBASE, 2010). Essa espécie, considerada rustica, apresenta um desenvolvimento zootécnico favorável à atividade de cultivo e fácil reprodução em cativeiro (DAIRIKI E SILVA, 2011). O *C. macropomum* se tornou nos últimos anos

um animal de grande importância comercial no Brasil, especificadamente na região amazônica (RESENDE et al., 2009).

Em relação às espécies nativas amazônicas, o *C.macropomum* apresenta uma produção de 54 mil toneladas/ano, que representa a maior produção na aquicultura brasileira entre as espécies nativas, inferior apenas à produção de espécies exóticas, como a tilápia que obteve um total de 249 mil toneladas/ano (MPA, 2012).

Dos estados da região norte, o estado de Rondônia se tornou autossuficiente na produção de juvenis, chegando à condição de exportador destes para municípios do Acre e para região do Mato Grosso, se tornando um dos maiores produtores de peixes redondos do Brasil (BRASIL, 2012). O estado demonstra uma crescente evolução na piscicultura, porém devem ser considerados alguns fatores como interferência climática, exportação do produto, estudos em diversas áreas e em melhorias nos planteis de matrizes, dando origem a juvenis de qualidade (STREIT JR, 2005).

Na piscicultura, os índices zootécnicos em conjunto com os indicadores econômicos têm sido uma ferramenta importante para auxiliar os gestores na tomada de decisão, seja para investir ou manter seu empreendimento (JOMORI et al., 2005). Um aspecto primordial para maximizar a produtividade em peixes, deve ser a utilização de indivíduos geneticamente superiores, que apresentem desempenho elevado em condições ambientais específicas (RESENDE et, al., 2010).

O programa de melhoramento genético de tilápias da linhagem GIFT da Universidade Estadual de Maringá, em quatro anos já apresenta importantes resultados. Para ganho de peso vivo, onde houve um aumento dos valores genéticos ao longo dos anos de seleção, com taxas anuais de cada geração em 28% maior que a geração passada, sendo que no ano de 2008 os animais tinha um ganho de peso vivo em 2,6% no fim do ciclo, no ano 2009 atingiram uma diferença de 8,6 e no ano de 2010 uma diferença de 18,26%, dos peixes tropicais exóticos cultivados no Brasil, a tilápia que apresenta maior avanço em se tratando de disponibilização de animais geneticamente melhorados avaliados em condições de cultivo (OLIVEIRA, 2012).

O melhoramento genético sendo aplicado nos planteis de matrizes do estado de Rondônia, pode contribuir consideravelmente para o desenvolvimento da piscicultura por reduzir os custos de produção, melhorar a resistência dos organismos cultivados a doenças, melhorar o aproveitamento alimentar e a qualidade dos produtos (TURRA, 2013).

Os objetivos de um programa de melhoramento genético de espécies aquícolas são o aumento na taxa de crescimento, em geral a resposta para taxa de crescimento é considerável em peixes é maior que as taxas obtidas em animais terrestres, devido a maior variância genética nos organismos aquícolas, possivelmente pela pouca seleção artificial imposta e pela maior intensidade de seleção nestes organismos (GJEDREM, 2005).

Também como objetivos a serem alcançados, 1) uma melhor Conversão alimentar: Com uma associação forte entre C.A. e a taxa de crescimento, o progresso genético para acelerar o ganho de peso resulta em melhoria na eficiência alimentar (THODESEN & GJEDREM, 2006).

2) Resistência a doenças e sobrevivência: A taxa de sobrevivência ou a resistência a doenças específicas, sob condições de cultivo, apresentam usualmente baixa herdabilidade. Contudo, a partir da seleção por famílias encontra-se melhora genética destas características em espécies, como trutas marrons e arco-íris. Os ganhos são grandes por geração, geralmente maiores que 10% (GJEDREM, 2005).

3) Qualidade e rendimento cárneo: Várias organizações envolvidas em programas de melhoramento genético de espécies aquícolas no mundo avaliaram e eventualmente incluíram, como objetivos de seleção, características relacionadas ao rendimento e qualidade cárneos. Em salmão, por exemplo, quantidade de gordura e coloração de filés, em trutas composição corporal (QUILLET et al., 2005). Em bagre (*catfish*), peso, rendimento e percentual de gordura no filé (VAN SANG et al., 2009).

4) Idade para maturidade sexual e primeira desova: A redução da idade para a maturidade sexual e do dia para a primeira desova de peixes são possíveis a partir da seleção de animais sexualmente precoces (OLDORF et al., 1989).

Contudo, o crescente desenvolvimento do estado na piscicultura e o interesse pela produção de espécies nativas, demonstra a necessidade de estudos na área de melhoramento genético do *C.macropomum* nas fases iniciais de cultivo. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo comparar o desenvolvimento de juvenis melhorados geneticamente, com juvenis provenientes de matrizes convencionais, no intuito de fornecer a sociedade dados confiáveis sobre o desenvolvimento do *C. macropomum* na fase de juvenis para adulto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho zootécnico dos juvenis do *Colossoma macropomum* melhorados geneticamente no estado de Rondônia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a diferença dos juvenis oriundos de programas de melhoramento genético, em relação aos juvenis de pisciculturas convencionais;

Identificar quais juvenis apresentam melhores fatores em Sobrevivência, Ganho de peso, Biomassa final, Conversão alimentar e Comprimento.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A aquicultura é o sistema de produção de alimentos que mais cresce no mundo com uma taxa de 9% ao ano, enquanto que o crescimento da produção de carnes (aves, bovinos, suínos, etc.) está em 2,4% ao ano. A produção mundial da aquicultura passou de 10,4 milhões toneladas/ ano em 1984 para 65,7 milhões de toneladas em 2009 (FAO, 2012).

A aquicultura internacional tem alavancado sua produção, devido ao desenvolvimento dos produtores com implementos e capacitação da mão de obra, demonstrando através do mercado mundial quão grande pode ser a lucratividade que esta atividade pode render, passando muitas vezes de 10% ao ano. A produção mundial vem alcançando altos valores como em 2002, quando atingiu um montante de aproximadamente 50 milhões de toneladas, tendo alcançado valores de 49 milhões de toneladas em 2001, acarretando em receitas superiores aos 60 bilhões de reais (RESENDE et. Al., 2009).

Atualmente os países asiáticos possuem maior experiência quando se fala em cultivo de organismos aquáticos, sendo estes os maiores produtores. Na América dos sul, o Chile é o maior produtor ficando a frente do Brasil com cerca de 400 mil toneladas. (RESENDE et. Al., 2008).

O Brasil possui cerca de 13% da água continental do planeta, fato que o favorece a ocupar o topo dos países produtores de pescados, por outro lado, há o problema da falta de investimento e pesquisas voltadas às espécies nativas, favorecendo desta maneira a inclusão de espécies exóticas nos cultivos. O cenário brasileiro está propenso ao cultivo de tilápia, devido ao alto grau de tecnologias aplicadas a espécie e ainda devido ao melhor conhecimento do ciclo produtivo (MELO et al., 2006).

A piscicultura encontra-se bem estruturada em nosso país, porém determinados setores ainda enfrentam dificuldades, como o setor de obtenção de licenças, a carência de assistência técnica, o manejo inadequado e ainda a grande necessidade de capital de giro (SIDONIO et al. 2012). Com uma política de pesquisa e desenvolvimento para espécies promissoras e a modernização e

profissionalização do setor, a aquicultura brasileira poderá atingir um alto grau de desenvolvimento (SIDONIO et al., 2012).

As espécies nativas possuem reduzida contribuição na economia aquícola brasileira, o *C. macropomum* possui apenas 7% do valor significativo, acompanhado pelo tambacu (espécie híbrida), com alto valor comercial oriundo do cruzamento do *C. macropomum* com o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), esses cruzamentos ocorrem devida a busca por melhores desempenhos tanto no desenvolvimento e produção, quanto no índice de lucratividade, deste modo tem levado os produtores a realizarem cruzamentos entre espécies diferentes (híbridos), devido ao favorecimento de determinadas características, porém estes não se mostram eficazes (OLIVEIRA et al., 2010). Uma forma de solucionar este entrave seria o investimento em tecnologias juntamente com pesquisas que propiciassem a descrição de toda cadeia produtiva de espécies nativas (OLIVEIRA et al., 2010).

A piscicultura na região amazônica vem sendo cotada como a atividade mais rentável nesta década, por possuir muitas características que favorecem o cultivo de organismos aquáticos em boas condições, como a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis, clima favorável, solos ricos em nutrientes, disponibilidade de mão de obra, mercado consumidor em expansão e a variedade de espécies de peixes, com potencial para criação em ambientes artificiais (MARINHO-PEREIRA et al., 2009).

Para viabilizar a cadeia produtiva, é necessário o aumento do volume de produção acompanhado pela melhoria de indivíduos, a obtenção de juvenis com maior potencial de crescimento é um objetivo tecnológico a ser alcançada com a aplicação do melhoramento genético em uma população, a variabilidade genética é fundamental para qualquer programa de melhoramento, tais como manter as características naturais das espécies (OLIVEIRA et al., 2010, STREIT JR, 2005). A identificação do nível de variabilidade genética em um plantel é importante, por que a diminuição desse nível promove a perda do potencial no melhoramento genético (MELO et. al., 2006).

Tendo como base a importância econômica nacional e regional, a espécie *C. macropomum* foi incluída no programa brasileiro de melhoramento genético, coordenado por várias instituições de pesquisas (oito unidades da Embrapa, dez

universidades federais, três estaduais, uma universidade norte-americana e centros de pesquisa e iniciativa privada) (LOPES et al., 2009). Juntamente com outras espécies como o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), o camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) e a tilápia (*O. niloticus*). A partir desse programa, começarão a serem desenvolvidas, em várias regiões do país, pesquisas que irão estudar, pela primeira vez, o melhoramento genético na aquicultura brasileira (PRODUÇÃO, 2007).

O Programa Brasileiro de Melhoramento Genético em espécies nativas, através do projeto Aquabrazil, coordenado pela Embrapa Pantanal, com participações de outros grupos de pesquisa, incluiu o *C. macropomum* como espécie nativa brasileira, dez de 2007 as instituições vinham identificando as famílias dos animais e suas principais matrizes, através de microchipagem das mesmas, foram considerados os dados de crescimento e ganho de peso, essa identificação foi realizada nos estados de RO, TO, AM, MT e MS, a partir do ano de 2009 as matrizes foram submetidas à reprodução (PRODUÇÃO, 2007, OLIVEIRA, 2012).

Para meio irmãos foram utilizados uma fêmea e dois machos de cada família, para irmãos completos foram utilizados uma fêmea e um macho, suas larvas foram levadas a hapas para desenvolvimento e os dados de desempenho zootécnico foram contabilizados, sob condição de cultivo iguais para todas as famílias, minimizando a ação do ambiente, fazendo se expressar os diferentes genótipos a partir das matrizes. Foram chipados sessenta indivíduos de cada família e após um período de cultivo de 12 meses foram contabilizados os dados de desenvolvimento zootécnico de cada família e foram selecionados os três melhores e a partir desses as próximas gerações são animais melhorados geneticamente (PRODUÇÃO, 2007, OLIVEIRA, 2012).

O programa de melhoramento genético para o *C. macropomum*, visa não só acelerar a cadeia produtiva, colaborando com piscicultores e agroindústrias, como também, melhorar a eficiência dos animais para maior ganho de peso (FROST et al., 2006).

O Brasil é um país referência em produtos melhorados geneticamente, como a soja, neste caso o melhoramento foi quem proporcionou a adaptação, segurança e maior produção mostrando que o melhoramento genético foi fundamental para o

sucesso deste, no mesmo modo se encontram, como a forma mais eficaz para a piscicultura, melhorando geneticamente as espécies nativas, como o *C. macropomum*, Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) (OLIVEIRA et al., 2010).

Sendo aplicado o melhoramento genético diretamente aos planteis, dos animais nativos com variabilidade genética bem diversificada, os resultados são bem satisfatórios, tanto quando se fala em desenvolvimento corporal, quanto ganho de peso e em resistência a patógenos biológicos, mostrando uma taxa de quinze por cento de melhorias por cada novo indivíduo ou geração (RIBEIRO, 2008).

Estes mesmos resultados descritos para os melhorados geneticamente foram observados em animais exóticos, exemplo da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (MOREIRA et al., 2007). O principal benefício do melhoramento genético é a queda nos gastos fixos e variáveis, tanto com rações quanto no manejo (RESENDE et al., 2008).

A partir da década de 90 o estado de Rondônia começou a produzir seus próprios juvenis, deixando de importar de outros estados, este por sua vez é tido como ponto de partida para o melhoramento genético, reforçando o real propósito do trabalho de conhecer os benefícios originados por tal inovação. Na década seguinte a atividade de piscicultura se consolidou pela produção de juvenis e engorda do *C. macropomum*, com foco principal no mercado interno brasileiro, tendo como base o mercado de Manaus, tomando à proporção que se encontra hoje (STREIT JR., 2005).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente experimento foi desenvolvido em uma piscicultura, localizada na área rural do município de Presidente Médici-RO, que possui uma Área: 1693,4 Km² e está situada no paralelo 11°09'37,4" S, e no meridiano 061° 54' 05" W, em uma altitude de 185m.

O município possui clima tropical, esta influência nas mais variadas atividades desenvolvidas na região central do estado, é classificado como Aw (clima tropical com estação seca de inverno), segundo Köppen e Geiger (1936). A cidade de Presidente Médici apresenta uma temperatura média de 24,2 °C e pluviosidade média anual de 1985 mm, o mês de junho apresenta a temperatura mais baixa do ano 23,3 ° C em média.

4.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL

A pesquisa foi iniciada em janeiro e finalizada no mês de abril de 2015. Foram utilizados 200 juvenis de *C. macropomum*, procedentes de pisciculturas da região central do estado de Rondônia, localizadas nas cidades de Itapuã do Oeste - P1, Ouro Preto do Oeste - P2, Presidente Médici - P3 e Pimenta Bueno - P4, melhorado.

Os indivíduos após chegarem ao local de estudo, foram acondicionados nas unidades experimentais a uma densidade de 1 ind. / m². Porém estes passaram por um período de aclimação de 15 dias, antes de se iniciar o experimento para que se adaptassem ao ambiente do experimento. Neste período, os peixes foram alimentados três vezes ao dia, às 7 horas, às 12 e 17 horas, com dieta comercial para peixes onívoros (proteína bruta= 45 %). Ao final da aclimação os peixes tiveram um ganho de peso compensatório, para P1 de 50g, para P2 de 43,7g, para P3 de 46,05 e para P4 de 44,4.

O trabalho foi desenvolvido em tanque escavado de 40 m x 20 m dividido em 20 hapas de 2 m x 5 m e profundidade média de 1,5 m, construídas em madeira e tela de aço envolta por PVC, para manter uma maior resistência aos fatores ambientais e ao

manejo dos peixes, com a utilização de 250 metros de tela e madeira em modelo de estacas, fixadas ao solo cerca de 20 cm abaixo do fundo do viveiro e com aplicação de rede de proteção ante pássaros nos 30 primeiros dias de pesquisa (figura 1).

Figura 1 Estação de experimento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

As hapas foram preparadas para receber os juvenis de acordo com as necessidades físico-químicas da água, sendo o tanque esterilizado com aplicação de cal virgem, numa proporção de 100 g/m², posteriormente o tanque permaneceu vazio durante uma semana para assegurar a total desinfecção do ambiente. Na parte de adubação foi aplicado superfosfato triplo na porção de 5 g/m² e para neutralização da água e do solo aplicou-se calcário dolo mítico em uma quantidade de 100 g/m². As estações foram abastecidas através de bombeamento advindo da represa localizada na propriedade, após sete dias foram colocados os juvenis de *C. macropomum* nas estações.

Os parâmetros de desempenho avaliados foram: ganho de peso (g) (GP): $GP = \text{peso médio final} - \text{peso médio inicial}$; biomassa inicial (BF): $BF = \text{soma total de peso individual de todos os juvenis do mesmo produtor ao final do experimento}$, taxa de sobrevivência dos peixes (%) (TS): $TS = 100 \times \frac{\text{número final de peixes}}{\text{número inicial de peixes}}$; peso total (PT): $PT = \text{somatória do peso total da última biometria de cada produtor dividido pelo número total de juvenis}$; consumo médio individual (CMDi): $CMDi = \frac{\text{quantidade de ração fornecida por dia (g)}}{\text{número de peixes}}$; consumo individual médio de ração no final do experimento (CIMFi): $CIMFi = \text{somatória do CMDi}$; Índice de conversão alimentar aparente (CAA): $CAA = \frac{CIMFi}{\text{peso médio final (g)} - \text{peso médio inicial (g)}}$; peso inicial de cada juvenil (PI): $PI = \frac{\text{número total de juvenis}}{\text{peso total inicial}}$; peso final (PF): $PF = \frac{\text{número total de juvenis}}{\text{peso total final}}$.

4.3 MONITORAMENTOS DE ÁGUA

Os parâmetros físico-químicos da água como: transparência, pH, oxigênio dissolvido (OD), temperatura, amônia, dureza e alcalinidade, foram monitorados a cada 15 dias no período da manhã, utilizando-se uma sonda de multiparâmetros e o Kit Técnico para Aquicultura – Alfakit®.

4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos no estudo foram analisados pelo Software para Cálculos Estatísticos (Sisvar) por intermédio da análise de variância (ANOVA, $P < 0,05$), com a finalidade de verificar o efeito dos tratamentos sobre o desempenho dos peixes. Após verificar a existência de diferença significativa entre os tratamentos, utilizou-se teste Tukey ($P < 0,05$) para identificar o melhor tratamento.

4.5 BIOMETRIAS

As biometrias foram realizadas num intervalo de 15 dias, onde foram aferidos o peso e o comprimento total de cada indivíduo (Figura 2).

Figura 2 Biometria final do experimento.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

4.6 ARRAÇOAMENTO

O trato inicial foi à base de ração comercial extrusada, com teor de proteína bruta de aproximadamente 45%, onde a alimentação foi dividida em três vezes ao dia, a cada 5 horas, com um percentual de 10% em relação ao peso vivo dos peixes segundo KUBITZA (2004). De acordo com o fabricante da ração ofertada, devem-se seguir as seguintes instruções (tabela 1).

Tabela 1 Recomendações de Arraçoamento do fabricante

Teor Proteico da ração (%)	Peso Médio (g)	Refeições (Dia)	Peso vivo %
45	Até 50	3	10
36	50 a 100	3	10
32	100 a 200	3	7
28	>200	3	5

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Assim a partir da segunda quinzena o manejo foi ajustado para ração com 36% de proteína sendo ofertado o mesmo percentual em relação ao peso, tendo em vista que o juvenis seguiram o peso recomendado de 50 a 100g, em um período de 30 dias e nos últimos períodos passou a ser ofertadas rações com 32% em relação ao peso, durante um mês com peixes entre 100 e 200g e 28% nos últimos 15 dias a uma porcentagem de 7% e 5% respectivamente. A ração deve ser ofertada na fase de juvenil a uma taxa de 10% da biomassa do animal, dividido em 3 vezes ao dia, fase essa que varia de 30 a 45 dias, a partir da fase de engorda, deve-se diminuir o nível de proteína (Tabela 2).

Tabela 2 Descrição dos níveis de proteína, período ofertado, granulometria por nível proteico e porcentagem ofertada

Níveis de proteína	Período	Granulometria	Porcentagem
45%	15 dias	1.9 a 2.2 mm	10%
36%	30 dias	2 a 3 mm	10%
32%	30 dias	4 a 6 mm	7%
28%	15 dias	8 a 10 mm	5%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MONITORAMENTOS DOS PARÂMETROS LIMNOLÓGICOS

Os parâmetros físico-químicos da água monitorados nas biometrias apresentaram valores dentro dos limites considerados ótimos para o cultivo de espécies de peixes tropicais, conforme estipulado como parâmetros para melhor desenvolvimento do *C. macropomum* (KUBITZA, 2003) e conforme estipulados pela resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2005), para águas oriundas de aquicultura e desta forma, podemos concluir que não houve influencia da qualidade d'água nos resultados obtidos na pesquisa, mantendo assim a igualdade para todos os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 Parâmetros: Alcalinidade, Dureza, Amônia, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, pH = Potencial Hidrogeniônico e Transparência. Com respectivo desvio padrão. Em horário regular de 9 horas durante o cultivo de *C. macropomum* no tanque experimental

PARÂMETROS	EXPERIMENTO	PARÂMETROS IDEAIS
LIMNOLÓGICOS		
Alcalinidade (mg.L ⁻¹)	60,0 ± 10	> 20 mg CaCO ₃ .L ⁻¹
Dureza (mg.L ⁻¹)	45,0 ± 5	> 20 mg CaCO ₃ .L ⁻¹
Amônia (mg.L ⁻¹)	0,3 ± 02	< 1 mg.L ⁻¹
O.Dissolvido (mg.L ⁻¹)	10,0 ± 3	4-8 mg.L ⁻¹
Temperatura (°C)	27,5 ± 1	26-30° C
pH	7,00 ± 05	7-8
Transparência (cm)	52,0 ± 7	50-70 cm

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

5.2 ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

No presente estudo, as variáveis de desempenho; peso inicial, peso final, ganho de peso, biomassa final, conversão alimentar e comprimento inicial, foram diferentes entre os tratamentos ($P < 0,05$).

A ANOVA mostrou que existem diferenças entre os grupos, o teste de Tukey, mostrou que somente os dados de P1 e P4, tiveram diferenças significativas entre os parâmetros citados. Quando comparados os valores de comprimento final e comprimento médio entre os grupos de tratamento, a análise de variância mostrou que não existiram diferenças para $P < 0,05$ (Tabela 4).

Tabela 4 Valores de comprimento, peso (inicial, final e individual), ganho de peso, conversão alimentar e biomassa final (Média \pm Desvio Padrão).

PARÂMETROS							
P	Cl(cm)	PI(g)	PF(g)	PFI(G)	BF (kg)	CAA	GP (kg)
P1	10,65 \pm 0,7 ^b	57,04 \pm 3,9 ^c	156,89 \pm 3,6 ^b	314,48 \pm 1,2 ^b	3144,80 ^a	1.56 ^a	2563.80 ^b
P2	9,05 \pm 0,3 ^b	56,06 \pm 5 ^c	164,07 \pm 15 ^b	266,64 \pm 1 ^b	2666,40 ^a	1.82 ^a	2102.76 ^b
P3	8,66 \pm 0,05 ^a	52,15 \pm 4,4 ^a	141,84 \pm 3,1 ^a	260,16 \pm 1,1 ^a	2601,60 ^b	1.90 ^b	2078.70 ^a
P4	8,00 \pm 0,1 ^a	49,04 \pm 4,3 ^a	154,18 \pm 2,8 ^b	297,92 \pm 1 ^b	2979,20 ^a	1.62 ^a	2482.72 ^b

P= Produtor de juvenis de *C.macropomum*, Cl= Comprimento inicial, PI= Peso inicial, PF= Peso médio final, PFI= Peso final individual de cada juvenil, BF= Biomassa final, CAA= Conversão Alimentar Aparente e GP= Ganho de Peso. Obs: Valores na mesma coluna com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Atualmente, a produção de tambaqui em Rondônia, tem sido iniciada com juvenis pesando em torno de 100 gramas, no entanto, para que estes indivíduos alcancem esse peso, necessitariam de um período entre 60 a 90 dias até ficarem no ponto de se iniciar a fase de engorda (EMATER-RO, 2006), resultados semelhantes em um período de 42 dias foram encontrados por Santos et al., (2014), fato este que se deve pelas inovações tecnológicas em diferentes setores da cadeia produtiva. O presente estudo obteve dados superiores aos encontrados por Santos et al., (2014), se comparados em um mesmo período de tempo.

Segundo Chagas et al., (2005) juvenis de tambaqui que receberam uma taxa de alimentação de 5%, em um período de 90 dias, no estado do Amazonas, atingiram peso final de 205 gramas, fator como uma menor porcentagem de proteína bruta na ração oferecida aos juvenis pode ter influenciado num menor ganho de peso, sendo que no presente estudo foram oferecidas taxas a 10% em um maior período de tempo, 7 e 5%. Assim tais estudos obtiveram resultados inferiores aos obtidos no presente estudo, indicando a elevada qualidade dos juvenis produzidos na região central do estado e que se aumentar a taxa de proteína bruta na ração pode-se obter melhores resultados.

5.3 SOBREVIVÊNCIA

Valores de sobrevivência se mantiveram em 100% em todos os tratamentos, como foi realizado o experimento com um baixo numero de indivíduos por m² e devido ao trabalho de manejo e o bom acondicionamento dos juvenis no experimento. Os valores da sobrevivência corroboraram com (GOMES *et al* 2006) que criando *C.macropomum* em um lago amazônico, com um densidade de 1 peixe/m² obtiveram valores de sobrevivência entre 99,7% e 97%, o fator principal entre as relações foi a densidade e o clima tropical que influenciam na sobrevivência dos juvenis. Resultados próximos também foram encontrados com tilápia-do-Nilo, com valores de sobrevivência entre 98,71% e 96,79% (AYROZA, 2009), ambos os trabalhos encontraram taxas de sobrevivências próximas, diante do fato de ser uma espécie diferente do *C.macropomum*, o fator principal foi o manejo, tendo em vista que é uma espécie que se adapta a diferentes ambientes.

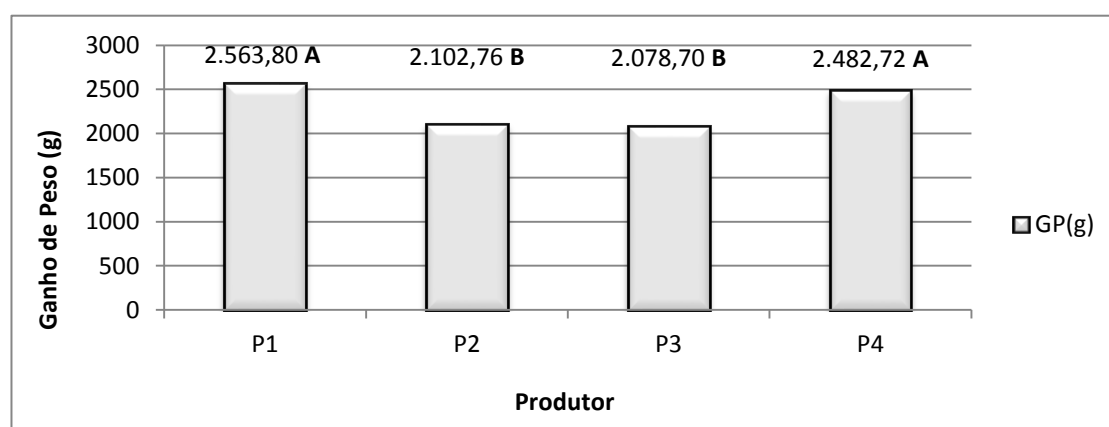
No presente experimento como não houve condições inadequadas no ambiente, os animais estiveram acondicionados de susceptíveis a desenvolver suas características genéticas ao máximo, fator esse que não privilegia o peixe melhorado geneticamente que foi originado para se sobrepor aos demais juvenis em condições menos favorecidas, em pisciculturas com influencia de cultivo e do ambiente.

A importância da taxa de sobrevivência para a redução dos custos de produção de juvenis é destacada por Barros (2005) e Jomori *et al.* (2005), pois para estes autores é um dos principais fatores que irão determinar o bom desempenho econômico da atividade.

5.4 Ganho de Peso

O peso final menos o peso inicial resultou no ganho de peso, este corroborou com os dados obtidos por (BRANDÃO *et al.*, 2004), pois ambos os trabalhos mostraram que os juvenis de *C. macropomum*, além de estarem em boas condições de cultivo e receberem manejo adequado, tinham à disposição alimento de qualidade e em quantidade suficiente, alcançando níveis de ganho de peso próximo no período de três meses. Na piscicultura a utilização de baixas densidades de estocagem proporciona, na maioria das espécies de peixes, um melhor crescimento (SANTOS *et al.*, 2007). Entretanto como a produtividade é baixa, o empreendimento pode chegar a ter prejuízos (GOMES *et al.*, 2011).

Figura 3 Representação gráfica da relação dos valores do ganho de peso dos juvenis obtidos de cada produtor.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Em Rondônia tem se buscado aumentar a produtividade do *C. macropomum*, mas, vários produtores ainda preferem produzir híbridos de peixes redondos visando explorar a heterose para crescimento como forma de aumentar a produtividade. Considerando que a heterose pode proporcionar um maior ganho de peso, esta é limitada a uma geração, enquanto programa de melhoramento genético visa ganhos ao longo das gerações que pode chegar a 15% por geração de seleção em programas bem conduzidos (RESENDE, 2008). Nesse contexto o peixe melhorado geneticamente aumenta sua produção em 15% a cada geração, sendo que no mesmo período do próximo cultivo o peixe melhorado em estudo poderá alcançar um ganho de peso de 2482,72 kg para 2855,12 kg na sua próxima geração.

5.5 BIOMASSA FINAL

As diferenças entre os valores de biomassa dos diferentes tratamentos se mostraram significativos ($P < 0,05$), apenas o tratamento 3 não obteve um ganho de peso próximo aos demais. Os tratamentos possuíram ganhos distintos, logo o aumento da biomassa foi proporcional às respectivas variabilidades genéticas envolvidas. Os valores de Biomassa final foram diferenciados, os juvenis estiveram livres de interferências de estresse, altas densidades, e alterações limnológicas, no entanto P1 e P4 obtiveram os melhores desempenhos (tabela 4).

A densidade muito baixa também prejudica o desempenho do *C. macropomum*. Os peixes criados em menor densidade apresentaram maior deposição lipídica, mas não diferiram significativamente daqueles estocados em densidade intermediária. (BITTENCOURT et al., 2010).

5.6 CONVERSÃO ALIMENTAR APARENTE

A conversão alimentar aparente possui relação direta com a densidade de estocagem, pois quanto maior o número de indivíduos em determinada área, maior será a CAA devido à competitividade por alimento e espaço, o que necessita de uma melhor distribuição dos peixes no tanque (BRESSANE, 2010).

A conversão alimentar é um índice que pode ser usado como indicador da qualidade da ração (KUBITZA, 2003), porque representa a eficiência da conversão do alimento em biomassa de pescado. Nesse sentido, a obtenção de taxa de conversão alimentar próxima de 2 é considerada um bom padrão de referência (ARBELÁEZ-ROJAS et al., 2002).

Os índices de CAA, obtidos no experimento foram superiores que Fernandes (2010), que obteve dados de CAA, avaliando rendimento de carcaça e desempenho zootécnico do *C.macropomum* entre 2,2 a 3,6, trabalhando com ração comercial extrusada de 30% de proteína bruta e num período de 107 dias de cultivo, porém os dados do experimento corroboram com Mendonça, (2007) que alimentou *C.macropomum* com rações comerciais a 28% e ficaram com uma CAA próxima de 1,76, sob condições experimentais.

Os valores de CAA corroboraram com Arbelaez-Rojas et al., (2002) onde foi encontrado o valor de 1,8 para engorda de *C.macropomum* no sistema de viveiros escavados, durante três meses de experimento, devido ao aproveitamento da ração pelo peixe e absorção de organismos planctônicos, apresentou um bom desenvolvimento. Os resultados foram melhores que os de Gomes et al. (2006) observados no cultivo de *C.macropomum* em gaiolas, onde os valores médios variaram entre 1,88 e 2,85.

Segundo Brandão et al. (2004) durante as fases iniciais de vida, os peixes possuem maior facilidade em transformar ração em músculo, justificando valores mais baixos de CAA na recria quando comparados à engorda.

Ao longo do cultivo, as conversões aumentaram gradativamente, de acordo com o manejo e o nível de proteína ajustado ao tratamento, os juvenis de *C.macropomum* receberam ração de boa qualidade e manejo adequado à espécie.

Os peixes melhorados geneticamente não atingiram o peso esperado durante o experimento, que era de chegar a um total de 500 g no período de três meses. A melhor conversão alimentar apresentada foi do P1, porém estatisticamente P1 esta igual para P4 e P2, que indica que ambos os produtores estão com a CAA no mesmo nível de significância, quanto menor a densidade de estocagem maior o crescimento dos peixes, mas a produção por área é menor (SANTOS et al., 2007).

O peixe melhorado geneticamente não esteve na melhor posição entre alguns parâmetros avaliados, ainda assim estatisticamente se encontra entre todas as análises realizadas de acordo com teste de Tukey ($P < 0,05$), estando inserido nas melhores médias apresentadas em CAA, PM, GP e PF.

6 CONCLUSÃO

Os juvenis dos produtores P1 e P4 tiveram um melhor desenvolvimento, porém P1 não faz parte do programa de melhoramento genético, em contrapartida P4 representa os juvenis melhorados geneticamente. Assim o produtor que cultivar juvenis de P1 e P4, conseqüentemente obterá maior rendimento e lucratividade, tendo em vista que ambos apresentaram melhores taxas em sobrevivência, Ganho de peso, Biomassa final, Conversão alimentar e Comprimento.

REFERÊNCIAS

AYROZA, L. M. S. **Criação de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em Tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema.** SP/PR. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2009.

ARBELÁEZ-ROJAS, G. A.; FRACALOSSI, D. M.; FIM, J. D. I. Composição corporal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e matrinxã (*Brycon cephalus*) em sistema de cultivo intensivo, igarapé e semi-intensivo, viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31: 1059-1069, 2002.

ARAUJO-LIMA, C.; GOMES, L.C. O tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: Baldisserotto, B.; Gomes, L. C. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria, Ed. da UFSM. Cap. 8. p. 175-202, 2005.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. 2 ed. Santa Maria, Ed UFSM, 349p, 2009.

BARROS, A. F. **Tecnologia, custo e rentabilidade da produção de larvas e juvenis de peixes em piscicultura do Mato Grosso do Sul: estudo de caso.** 121 f. *Dissertação* (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

BITTENCOURT, F. et al. Densidade de estocagem e parâmetros eritrocitários de pacus criados em tanques-rede. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2323-2329, 2010.

BRANDÃO, F.R. et al. **Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanque-rede.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.357-362, 2004.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010**. Brasília, 129 p, 2012.

BRESSANE, S.B. **Desempenho produtivo de tambaqui “curumim” (*Colossoma macropomum*, cuvier, 1818) em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem no lago tupé.** 38p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Pesca) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, 2010.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N. 357**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> > Acesso em: 2 jun. 2015.

CHAGAS, E. C. et al. Desempenho de tambaqui cultivado em tanques-rede, em lago de várzea, sob diferentes taxas de alimentação. **Pesquisa agropecuária Brasileira**. Nota Científica. bras., Brasília, v.40, n.8, p.833-835, ago. 2005.

DAIRIKI, J. K.; SILVA, T. B. A. Revisão de literatura: **Exigências nutricionais do tambaqui – Compilações de trabalhos, formulação de ração adequada e desafios futuros**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2011. Documentos; 91, p. 44. Serie III. Disponível cem:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/931300>>. Acesso em: 25 de abr. 2015.

EMATER-RO - Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia. **Sistema de Produção de Tambaqui**. 2. Ed. Porto Velho, 74 p. 2006.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA)**. Rome, p. 112, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>. Acesso em jun. 2015.

FAO, **Fishery and Aquaculture Statistics - Aquaculture production**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 107p, 2013.

FERNANDES, T. R. C.; DORIA, C.R.C.; MENEZES, J. T. B. Características de carcaça e parâmetros de desempenho do tambaqui (*Colossoma Macropomum*, Cuvier, 1818) em diferentes tempos de cultivo e alimentado com rações comerciais. **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, 36(1): p. 45 – 52, 2010.

FISHBASE: disponível em <<http://fishbase.org/Sumary/SpeciesSumary.php?ID=263eAT=tambaqui> > acesso em: 23 de abr. 2015.

FROST, L.A.; EVANS, B.S.; JERRY, D.R. Loss of genetic diversity due to hatchery culture practices in barramundi (*Lates calcarifer*). **Aquaculture**, v.261, p.1056-1064, 2006.

GJEDREM, T. **Selection and breeding programs in aquaculture**, Springer: The Netherlands, 364 p. 2005.

GOMES, L.C. et al. Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake. **Aquaculture**, 253: 374-384, 2006.

GOMES, L. C. **Criação de tambaqui *Colossoma macropomum* em viveiro**. Laboratório de Ecologia Aquática, Centro Universitário Vila Velha, Macapá, 2011.

JOMORI, R. K.; CARNEIRO, D. J.; MARTINS, M. I. E. G; PORTELLA, M. C. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 243, n. 1-4, p. 175–183, 2005.

LOPES, T.S.; STREIT JUNIOR, D.P.; RIBEIRO, R.P.; POVH, J.A.; LOPERABARRERO, N.M.; VARGAS, L.; PINTO FILHO, C.; QUEIROZ, J.R. Diversidade genética de estoques de reprodutores de *Colossoma macropomum*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.728-735. 2009.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. 3. Ed. Jundiaí, SP: F. Kubtiza, 126 p. 2004.

KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes**. 1 ed. Jundiaí: Degaspari. 97p. 2003.

MARINHO-PEREIRA, T; BARREIROS, N. R.; CRAVEIRO, J. M. C.; CAVERO, B. A. S. O desempenho econômico na produção de tambaqui comparando dois sistemas de criação na Amazônia Ocidental. **Revista Ingepro**, Santa Maria, v. 1, n. 10, p. 78-84. 2009.

MELO, D.C. OLIVEIRA, D.A.A.; RIBEIRO, L.P et al. Caracterização de seis plantéis comerciais de tilápia (*Oreochromis*) utilizando marcadores microsatélites. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.80-98, 2006.

MELO, D.C.; OLIVEIRA, D.A.A.; RIBEIRO, L.P. et al. Caracterização genética de seis planteis comerciais de tilápia (*Oreochromis*), utilizando marcadores microsatélites. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p 87-93, 2006.

MENDONÇA, P.P. **Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui *Colossoma macropomum***. Rio de Janeiro. 55p. (Tese de doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF) 2007.

MOREIRA, A.A.; HILSDORF A.W.F.; SILVA, J.V. et al. Variabilidade genética de duas variedades de Tilápia nilótica por meio de marcadores microssatélites. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p.521 a 526, 2007.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2012. Brasil. **Boletim Estatístico de Pesca e Aquicultura – Brasil – 2011**. Brasília, 2012. Disponível em: www.mpa.gov.br/index.php/informacoes-e-estatisticas/estatistica-da-pesca-e-aquicultura>. Acesso em: 10 de Abr. 2015.

OLDORF, W.; KRONERT, U.; BALARIN, J. et al. Prospects of selecting for late maturity in tilapia (*Oreochromis niloticus*) II. Strain comparison under laboratory and field conditions. **Aquaculture**, v.77, p.123-133, 1989.

OLIVEIRA, C.A.L. et al. Melhoramento genético de peixes: uma realidade para a piscicultura brasileira. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, n. 120, p. 38-47 2012.

OLIVEIRA, C.A.L. et al. **Melhoramento genético de peixes no Brasil, situação atual e perspectivas**. XX Congresso Brasileiro de Zootecnia, Zootec , p. 237-249, 2010.

PRODUÇÃO animal, 2007. Brasília: Embrapa. Disponível em: <http://www.embrapa.br/>>. Acessado em: 1 abr. 2015.

QUILLET, E.; GUILLOU, S.L.; AUBIN, J. et al. Two-way selection for muscle lipid content in pansize ainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, v.245, p.49–61, 2005.

RESENDE, E.K.; OLIVEIRA, C.A. L.; LEGAT, A.P. **Melhoramento animal no Brasil: uma visão crítica espécies aquáticas**. In: Simpósio brasileiro de melhoramento animal, 8, 2010, Maringá. Palestra. Maringá: SBMA, 2010.

RESENDE, E. K. Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil. **Aquabrazil Revista Brasileira de Zootecia**, Viçosa, v. 38, n. esp., p. 52-57, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001300006>. Acesso em: 20 de maio 2015.

RESENDE, E. K. et al. **Melhoramento genético em peixes – uma revolução na aquicultura do Brasil**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2008. 4p. ADM–Artigo de Divulgação na Mídia, n.130. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM130>. Acesso em: 17 de Abr. 2015.

RIBEIRO, R. P.; PUCHNICK-LEGAT, A. **Delineamento de programas de melhoramento genético de espécies aquícolas no Brasil**. Documentos 184. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 25p. 2008.

SANTOS, B.L.T.; ANDRADE, J.E.; SOUSA, R.G.C. Densidade de estocagem utilizada no desenvolvimento do tambaqui em fase de pré-engorda. **Scientia Amazonia**, v. 3, n.3, 41-50, 2014.

SANTOS, S. S. et al. Larvicultura do tambaqui em diferentes densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 2, n. esp., p. 18- 25, 2007.

SIDONIO, L. et al. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 35, p. 421-463, 2012.

STREIT JR., D.P. **Diagnóstico técnico das unidades produtoras de alevinos do estado de Rondônia**. Porto Velho: EMATER, 45p. 2005.

THODESEN, J.; GJEDREM, T. **Breeding programs on Atlantic salmon in orway: lessons learned**. In: DEVELOPMENT OF AQUATIC ANIMAL GENETIC IMPROVEMENT AND DISSEMINATION PROGRAMS: CURRENT STATUS AND ACTION PLANS, 22-26., 2006, Penang, Anais... Penang: WorldFish Center Conference Proceedings, p.50. 2006.

TURRA, E.M.; FERNANDES, A.F.A.; ALVARENGAS E. R.; **Ferramentas para o melhoramento genético de peixes em água interiores**. X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal. 8, 2013, Uberaba. Palestra. Uberaba-MG. 2013.

VAN SANG, N.; THOMASSEN, M.; KLEMETSDAL, G. et al. Prediction of fillet weight, fillet yield, and fillet fat for live river catfish (*angasianodonypophthalmus*). **Aquaculture**, v.288, p.166–171, 2009.

ANEXOS

Biometria realizada na fase final do experimento.



Coleta dos Juvenis em uma das 20 apas do projeto, amigos voluntários.

